

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-130004
 (43)Date of publication of application : 09.05.2002

(51)Int.CI. F02D 29/04
 E02F 9/22
 F02D 29/00
 F15B 11/00
 F16H 61/40

(21)Application number : 2000-320761

(71)Applicant : HITACHI CONSTR MACH CO LTD

(22)Date of filing : 20.10.2000

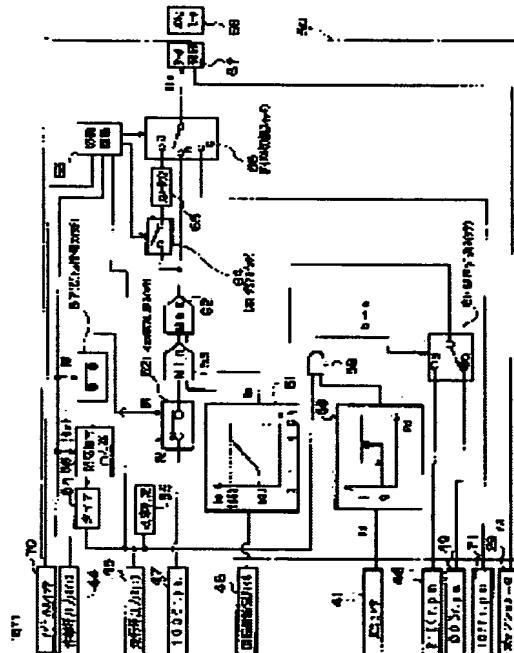
(72)Inventor : ICHIMURA KAZUHIRO
 ARAYA TOSHIHIKO

(54) HYDRAULIC TRAVELING VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To properly reduce an engine speed to an idling speed.

SOLUTION: When an operation of an acceleration pedal 15 is stopped and when a prescribed time T2 is passed, in the case of idling control where an idling switch 70 is turned on, a slow down switch 64 is closed, an idling switching switch 66 is switched to a contact point (a) side, and the engine speed is slowed down based on a command from a slow-down control part 65. When the operation of the operation lever is stopped and when a prescribed time T1 passes, the switch 66 is switched to a contact point c side to control the engine speed immediately in 1050 r.p.m. of idling speed.



(51) Int.Cl.⁷
 F 02 D 29/04
 E 02 F 9/22
 F 02 D 29/00
 F 15 B 11/00
 F 16 H 61/40

識別記号

F I
 F 02 D 29/04
 E 02 F 9/22
 F 02 D 29/00
 F 16 H 61/40
 F 15 B 11/00

テマコート⁸ (参考)
 C 2 D 0 0 3
 Z 3 G 0 9 3
 B 3 H 0 8 9
 C 3 J 0 5 3
 F

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 13 頁)

(21)出願番号 特願2000-320761(P2000-320761)

(22)出願日 平成12年10月20日 (2000.10.20)

(71)出願人 000005522

日立建機株式会社
東京都文京区後楽二丁目5番1号

(72)発明者 一村 和弘

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(72)発明者 新家 優彦

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機ビジネスフロンティア株式会社内

(74)代理人 100084412

弁理士 永井 冬紀

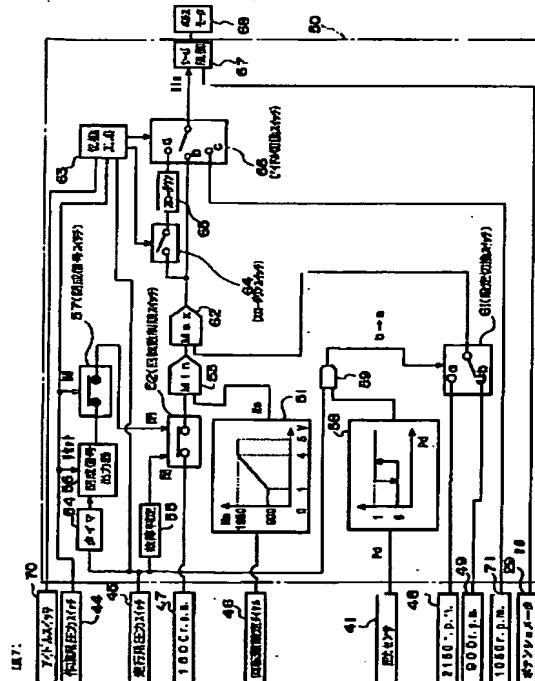
最終頁に続く

(54)【発明の名称】油圧走行車両

(57)【要約】

【課題】エンジン回転数をアイドル回転数まで適切に低減する。

【解決手段】アイドルスイッチ70がオンのアイドル制御時に、アクセルペダル15の操作を停止し、所定時間T2が経過すると、スローダウンスイッチ64を閉じるとともに、アイドル切換スイッチ66を接点a側に切り替え、スローダウン制御部65からの指令によりエンジン回転数をスローダウンする。一方、操作レバーの操作を停止し、所定時間T1が経過すると、アイドル切換スイッチ66を接点c側に切り替え、エンジン回転数を即座にアイドル回転数1050r.p.m.に制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 原動機で駆動される油圧ポンプと、前記油圧ポンプから吐出される圧油で駆動される走行用油圧モータと、前記油圧ポンプから吐出される圧油で駆動される作業用油圧アクチュエータと、前記走行用油圧モータの回転数を調節するアクセルペダルと、前記作業用油圧アクチュエータを操作する操作レバーハンドルと、前記アクセルペダルと前記操作レバーハンドルがともに非操作の第1の状態と、前記アクセルペダルが操作かつ前記操作レバーハンドルが非操作の第2の状態と、前記アクセルペダルが非操作かつ前記操作レバーハンドルが操作の第3の状態とをそれぞれ検出する状態検出手段と、前記原動機の回転数を調節する回転数調節手段と、前記回転数調節手段を制御する回転数制御手段とを備え、前記回転数制御手段は、前記状態検出手段により前記第2の状態から前記第1の状態への移行が検出された後、前記第1の状態が所定時間検出されると前記原動機の回転数を徐々に走行用のアイドル回転数まで低減し、前記第3の状態から前記第1の状態への移行が検出された後、前記第1の状態が所定時間検出されると前記原動機の回転数を即座に作業用のアイドル回転数まで低減するように、前記回転数調節手段を制御することを特徴とする油圧走行車両。

【請求項2】 請求項1に記載の油圧走行車両において、前記回転数制御手段は、前記アクセルペダルの操作量に拘わらず前記原動機の回転数が一定となるように前記回転数調節手段を制御するとともに、前記アクセルペダルの操作量に応じて前記走行用油圧モータへ供給される圧油量を制御することを特徴とする油圧走行車両。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ホイール式油圧ショベルなどの油圧走行車両に関する。

【0002】

【従来の技術】 ホイール式油圧ショベル等の油圧走行車両においては、一般に、車速調整方式として走行ペダルの踏み込み量に応じてエンジン回転数とコントロールバルブを制御するアクセル制御方式と、エンジン回転数が一定の下、走行ペダルの踏み込み量に応じてコントロールバルブを制御するバルブ制御方式とがある。アクセル制御方式では、走行ペダルを離したときにエンジン回転数は低下するが、バルブ制御方式では、走行ペダルを離してもエンジン回転数は一定のままである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 燃費や騒音を低減する

ためには、必要時以外はできるだけエンジン回転数を抑えることが望ましい。とくに、バルブ制御方式のものは、アクセルペダルを離してもエンジン回転数は下がらないため、エンジン回転数を下げる必要性は大きい。この場合、走行中に、走行ペダルを離したときにエンジン回転数を一気に走行用のアイドル回転数まで下げる、キャビテーションの発生するおそれがある。また、作業時に、操作レバーを離したときにエンジン回転数をゆっくりと作業用のアイドル回転数に下げたのでは、燃費や騒音にとって無駄が大きい。

【0004】 本発明の目的は、エンジン回転数をアイドル回転数まで適切に低減することができる油圧走行車両を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 実施の形態の図面に対応付けて本発明を説明する。

(1) 請求項1に記載の油圧走行車両は、原動機2で駆動される油圧ポンプ10, 20と、油圧ポンプ10, 20から吐出される圧油で駆動される走行用油圧モータ1と、油圧ポンプから吐出される圧油で駆動される作業用油圧アクチュエータ32～35と、走行用油圧モータ1の回転数を調節するアクセルペダル15と、作業用油圧アクチュエータ32～35を操作する操作レバーハンドルB Lと、アクセルペダル15と操作レバーハンドルB Lがともに非操作の第1の状態と、アクセルペダル15が操作かつ操作レバーハンドルB Lが非操作の第2の状態と、アクセルペダル15が非操作かつ操作レバーハンドルB Lが操作の第3の状態とをそれぞれ検出する状態検出手段44, 45と、原動機2の回転数を調節する回転数調節手段28と、回転数調節手段28を制御する回転数制御手段50とを備え、状態検出手段43, 44により第2の状態から第1の状態への移行が検出された後、第1の状態が所定時間T2検出されると原動機2の回転数を徐々に走行用のアイドル回転数1050r.p.m.まで低減し、第3の状態から前記第1の状態への移行が検出された後、第1の状態が所定時間T1検出されると原動機2の回転数を即座に作業用のアイドル回転数1050r.p.m.まで低減するように、回転数制御手段50が回転数調節手段28を制御することにより上述した目的は達成される。

(2) 請求項2の発明は、請求項1に記載の油圧走行車両において、回転数制御手段が、アクセルペダル15の操作量に拘わらず原動機2の回転数が一定となるように回転数調節手段28を制御するとともに、アクセルペダル15の操作量に応じて走行用油圧モータ1へ供給される圧油量を制御するものである。

【0006】 なお、本発明の構成を説明する上記課題を解決するための手段の項では、本発明を分かり易くするために実施の形態の図を用いたが、これにより本発明が実施の形態に限定されるものではない。

【0007】

【実施の形態】図1～図12により本発明をホイール式油圧ショベルに適用した場合について説明する。ホイール式油圧ショベルは、ホイール式（タイヤ式）の走行体上に旋回体を旋回可能に搭載し、この旋回体に作業用アタッチメントを取付けたものである。

【0008】図1は本発明によるホイール式油圧ショベルの油圧回路図である。この油圧回路は、図示しないエンジンにより駆動されるメインポンプ10, 20と、メインポンプ10に対して直列に配設された4つのコントロールバルブ11～14と、メインポンプ20に対して直列に配設された5つのコントロールバルブ21～25と、コントロールバルブ11, 25により制御された圧油により駆動される走行モータ1と、コントロールバルブ12により制御された圧油により駆動されるバケットシリンダ32と、コントロールバルブ13, 23により制御された圧油により駆動されるブームシリンダ33と、コントロールバルブ14, 22により制御された圧油により駆動されるアームシリンダ34と、コントロールバルブ21により制御された圧油により駆動される旋回モータ35とを備えている。コントロールバルブ24は予備のコントロールバルブである。走行モータ1, ブームシリンダ33, アームシリンダ34はメインポンプ10, 20からの圧油が合流して動作速度を高速化する合流回路で駆動される。パイロットポンプ10Aは後述するパイロット回路へパイロット圧油を供給するとともに、後述するアクセルペダルの操作／非操作、操作レバーの操作／非操作の検出回路（図5）にも供給される。

【0009】図2は図1に示した走行油圧回路の詳細を示す図である。なお、図2の走行油圧回路は図1の一方のメインポンプ10と一方の走行用コントロールバルブ11について示すものである。図2に示すように、エンジン（原動機）2により駆動される可変容量型メインポンプ10からの吐出油は、コントロールバルブ11によりその方向および流量が制御され、カウンタバランスマニホールド3を内蔵したブレーキバルブ4を経て可変容量型走行モータ1に供給される。走行モータ1の回転はトランスミッション5によって変速され、プロペラシャフト6, アクスル7を介してタイヤ8に伝達され、ホイール式油圧ショベルが走行する。走行駆動圧力（モータ駆動圧）はポンプ圧力として圧力センサ41で検出される。トランスミッション5の変速比は不図示のレバー操作によりロー／ハイいずれかに決定される。

【0010】メインポンプ10の傾転量はポンプレギュレータ10Bにより調整される。ポンプレギュレータ10Bはトルク制限部を備え、このトルク制限部にポンプ吐出圧力がフィードバックされ、馬力制御が行なわれる。馬力制御とは図3に示すようないわゆるP-qp制御である。なお、本実施の形態では、後述するように走行時の最高回転数は160r.p.m.に、高馬力走行時の回転数は215r.p.m.に、作業時の最高回転数は19

50r.p.m.にそれぞれ制御される。この馬力制御により、ポンプ吐出圧力Pとポンプ傾転量qpとで決定される負荷がエンジン出力を上回らないように、レギュレータ10Bによってポンプ傾転量qpが制御される。すなわち、上記フィードバックポンプ圧力Pがレギュレータ10Bに導かれると、図3のP-qp線図に沿ってポンプ傾転量qpが制御される。

【0011】走行モータ1の傾転量はレギュレータ1Aで調整される。レギュレータ1Aにはモータ駆動圧に応じたパイロット圧が作用するようになっており、これによって、モータ傾転量qmは例えば大小2段階に切り換える。すなわち、モータ駆動圧が所定値P1以上になるとレギュレータ1Aに所定以上のパイロット圧が作用してモータ傾転量qmは最大とされ、モータ駆動圧が所定値P1未満ではモータ傾転量qmは最小とされる。

【0012】パイロット回路は、パイロットポンプ10Aと、アクセルペダル15の踏込みに応じてパイロット2次圧力を発生する一対の走行パイロットバルブ16A, 16Bと、このパイロットバルブ16A, 16Bに後続し、パイロットバルブ16A, 16Bへの戻り油を遅延する一対のスローリターンバルブ17A, 17Bとを有する。アクセルペダル15は、その前側の踏み込み操作（前踏み）および後側の踏み込み操作（後踏み）によりそれぞれ前方向および後方向へ回転可能であり、前踏みによりパイロットバルブ16Aが駆動され、後踏みによりパイロットバルブ16Bが駆動される。これによって、パイロット回路からのパイロット圧はコントロールバルブ11のパイロットポートに作用し、そのパイロット圧に応じてコントロールバルブ11はF位置またはR位置に切り換える。その結果、メインポンプ10からの圧油が走行モータ1に作用し、ペダル操作量に応じた速度で走行モータ1が回転し、車両が走行する。なお、本実施の形態では、アクセルペダル15の操作量に応じて原動機回転数が変化する、いわゆるアクセル制御ではなく、アクセルペダル15の操作量に応じてコントロールバルブ11の開度を制御する、いわゆるバルブ制御によって車速を調整する。バルブ制御方式では、アクセルペダル15からのパイロット圧を検出するセンサなどが必要である。

【0013】アクセルペダル15の前踏みによる車両走行中にペダル操作をやめると、走行パイロットバルブ16Aがパイロットポンプ10Aからの圧油を遮断し、その出口ポートがタンクと連通される。この結果、コントロールバルブ11のパイロットポートに作用していた圧油がスローリターンバルブ17A, 走行パイロットバルブ16Aを介してタンクに戻る。このとき、スローリターンバルブ17Aの絞りにより戻り油が絞られるから、コントロールバルブ11は徐々に中立位置に切り換わる。コントロールバルブ11が中立位置に切り換わると、メインポンプ10からの吐出油はタンクへ戻り、走

行モータ1への駆動圧油の供給が遮断され、カウンタバランスバルブ3も図示の中立位置に切り換わる。

【0014】この場合、車体は慣性力により走行を続け、走行モータ1はモータ作用からポンプ作用に変わり、図中Bポート側が吸入、Aポート側が吐出となる。走行モータ1からの圧油は、カウンタバランスバルブ3の絞り（中立絞り）により絞られるため、カウンタバランスバルブ3と走行モータ1との間の圧力が上昇して走行モータ1にブレーキ圧として作用する。これにより走行モータ1はブレーキトルクを発生し車体を制動させる。ポンプ作用中に吸入油量が不足すると、走行モータ1にはマイクアップポート18より油量が補充される。ブレーキ圧はリリーフバルブ19A、19Bにより、その最高圧力が規制される。

【0015】ホイール式油圧ショベルの作業アタッチメントはたとえば、ブーム、アーム、バケットからなる。運転室にはアーム用、ブーム用およびバケット用のパイロット操作レバーが設けられている。図4は作業アタッチメント用パイロット回路を代表してブームパイロット回路を示している。ブーム操作レバーBLを操作すると、その操作量に応じて減圧弁（パイロットバルブ）PVで減圧されたパイロットポンプ10Aからの圧力により油圧パイロット切換式のブーム用コントロールバルブ13、23（図1）が切換わり、メインポンプ10Aからの吐出油がコントロールバルブ13、23を介してブームシリング33に導かれ、ブームシリング33の伸縮によりブームが昇降する。ブーム操作レバーBLをブーム上げ側に操作するとブームシリング33のボトム側に圧油が供給され、ブーム下げ側に操作するとブームシリング33のロッド側に圧油が供給される。

【0016】図5は、アクセルペダル15の操作／非操作状態と、操作レバーの操作／非操作状態とを検出する回路を説明する図である。パイロットポンプ10Aからの吐出油は、管路L1を介してバケット用コントロールバルブ12、ブーム用コントロールバルブ13、アーム用コントロールバルブ14、旋回用コントロールバルブ21、アーム用コントロールバルブ22、ブーム用コントロールバルブ23および予備用コントロールバルブ24を通ってタンクへ導かれるとともに、管路L2を介して走行モータ用コントロールバルブ11および25を通ってタンクへ導かれる。管路L1、L2にはそれぞれ絞り42、43が設けられ、絞り42、43の下流側に作業用圧力スイッチ44と走行用圧力スイッチ45とがそれぞれ設けられている。コントロールバルブ12～14、21～24のいずれか一つが操作されると、絞り42の下流側の管路L1の圧力が上昇し、圧力スイッチ44がオンしてコントロールバルブ12～14、21～24すなわち操作レバーの操作が検出される。同様に、コントロールバルブ11、25が操作されると、絞り45の下流側の管路L2の圧力が上昇し、圧力スイッチ45

がオンしてコントロールバルブ11、25、すなわちアクセルペダル15の操作が検出される。

【0017】図6はエンジン回転数を制御する制御回路のブロック図であり、CPUなどで構成されるコントローラ50により各機器が制御される。エンジン2のガバナ26は、リンク機構27を介してパルスモータ28に接続され、パルスモータ28の回転によりエンジン回転数が制御される。すなわち、パルスモータ28の正転でエンジン回転数が上昇し、逆転で低下する。このパルスモータ28の回転は、コントローラ50からの制御信号により制御される。ガバナ26にはリンク機構27を介してポテンショメータ29が接続され、このポテンショメータ29によりエンジン2の回転数に応じたガバナレー角度を検出し、エンジン制御回転数Nθとしてコントローラ50に入力される。

【0018】コントローラ50にはまた、運転室からの操作によりエンジン回転数を設定する回転数設定ダイヤル46と、アイドル回転数制御を指令するアイドルスイッチ70と、図1に示した圧力センサ41と、図3に示した圧力スイッチ44、45と、図3に示した所定の回転数1600r.p.m., 2150r.p.m.を設定する回転数設定器47,48と、所定の最小回転数（例えば900r.p.m.）を設定する回転数設定器47～49と、所定のアイドル回転数（例えば1050r.p.m.）を設定する回転数設定器71とがそれぞれ接続されている。なお、回転設定ダイヤル46では900r.p.m.～1950r.p.m.の範囲で回転数が設定される。また、走行用のアイドル回転数と作業用のアイドル回転数はともに等しい値（1050r.p.m.）に設定される。

【0019】図7はコントローラ50の詳細を説明する概念図である。関数発生器51は、予め定められた図示のような特性により回転数設定ダイヤル46（ポテンショメータ）からの信号に対応する目標回転数（ダイヤル回転数Na）を出力する。回転数設定器47に設定された所定回転数1600r.p.m.は、回転数制限スイッチ52が閉じているとき最小値選択回路53に入力される。最小値選択回路53では設定回転数1600r.p.m.とダイヤル回転数Naとを比較し、2入力のうち最小値を選択する。回転数制限スイッチ52は以下のよう閉成信号により閉じられる。

【0020】走行用圧力スイッチ45からのオン／オフ信号はタイマ54と故障判定回路55にそれぞれ入力される。タイマ54は、走行用圧力スイッチ45からのオン信号を所定時間t0（例えば2秒）計時すると閉成信号出力器56に所定の信号を出力する。これによって、閉成信号出力器56は閉成信号を出力し、回転数制限スイッチ52を閉じる。所定時間t0計時後は、リセット信号が入力されるまで閉成信号出力器56はタイマ54の状態に拘わらず閉成信号を続けて出力する。タイマ54は走行用圧力スイッチ45からのオフ信号により、ま

たはオン信号の所定時間 t_0 の計時によりリセットされる。作業用圧力スイッチ44からのオン／オフ信号は閉成信号出力器56と閉成信号スイッチ57にそれぞれ入力される。閉成信号出力器56からの閉成信号は、作業用圧力スイッチ44からのオン信号（リセット信号）によってその出力を停止する。閉成信号スイッチ57は、作業用圧力スイッチ44からのオン信号によって開放され、オフ信号によって閉じられる。

【0021】故障判定回路55は走行用圧力スイッチ45の故障を判定する。走行用圧力スイッチ45は、正常時には5Vの入力に対して0.5V（オフ信号）、または4.5V（オン信号）を出力するように調整されている。圧力スイッチ55が異常信号を出力すると、すなわち、5Vを出力すると故障判定回路55はスイッチ45の断線と判定し、0Vを出力するとショートと判定して、回転数制限スイッチ52に閉成信号を出力する。これによって、走行用圧力スイッチ45の故障時に、回転数制限スイッチ52が閉じられる。

【0022】関数発生器58は、圧力センサ41からの検出信号Pdが所定値（例えば、モータ傾転量 q_m の切換圧力P1）以上になるとハイレベル信号を出力し、所定値未満ではローレベル信号を出力する。アンドゲート59は、走行用圧力スイッチ45がオン、すなわち、走行用圧力スイッチ45から4.5Vが入力され、かつ関数発生器58からハイレベル信号が出力されると切換信号を出力し、設定切換スイッチ61を接点b側から接点a側に切り換える。設定切換スイッチ61の各接点a、bはそれぞれ回転数設定器48, 49に接続されている。設定切換スイッチ61が接点a側に切り換えられると設定回転数2150r.p.m.が最大値選択回路62に入力され、接点b側に切り換えられると設定回転数900r.p.m.が最大値選択回路62に入力される。最大値選択回路62では、設定回転数2150r.p.m.または900r.p.m.と最小値選択回路53で選択された回転数とを比較し、その最大値を選択する。

【0023】アイドルスイッチ70からのオン／オフ信号と、作業用圧力スイッチ44からのオン／オフ信号と、走行用圧力スイッチ45からのオン／オフ信号はそれぞれ切換回路63に入力される。切換回路63では後述する処理を実行し、スローダウンスイッチ64に開閉信号を出力するとともに、アイドル切換スイッチ66に切換信号を出力する。アイドル切換スイッチ66の接点aはスローダウン制御部65に、接点bは最大値選択回路62に、接点cは回転数設定器71にそれぞれ接続されている。

【0024】スローダウン制御部65はスローダウンスイッチ64がオンすると所定のスローダウン制御を行い、オフするとスローダウン制御をリセットする。スローダウン制御とは、エンジン回転数を所定のアイドル回転数1050r.p.m.までゆっくりと下げる制御である。

このスローダウン制御により、エンジン回転数を図8(a)に示すように変化させる。すなわち、スローダウンスイッチ64がオンすると一定の割合（直線の傾き）でエンジン回転数（例えば1950r.p.m., 1600r.p.m.）をアイドル回転数1050r.p.m.まで低下させる。なお、図8(b)では、スローダウンの時間が一定であり、この特性に沿ってエンジン回転数をアイドル回転数まで低下させるようにしてもよい。以上のスローダウン制御は、後述するように、操作レバーの非操作時にアクセルペダル15を離したときに行い、アクセルペダル15の非操作時に操作レバーを離したときには行わない。

【0025】図9は切換回路63における処理を説明するためのフローチャートである。図9において、まず、ステップS1で走行用圧力スイッチ45からの信号により走行状態か否かを判定する。走行用圧力スイッチ45がオン信号を出力し、走行状態と判定されるとステップS2に進み、フラグに1をセットする。次いで、ステップS3でスローダウンスイッチ64に開信号を出力し、ステップS4でタイマをリセットする。なお、ここでのタイマは前述したタイマ54とは異なる。続いて、ステップS5でアイドル切換スイッチ66を接点b側へ切り換える信号を出力し、リターンする。一方、走行用圧力スイッチ45がオフ信号を出力すると、ステップS1が否定されてステップS6に進む。ステップS6では作業用圧力スイッチ44からの信号により作業状態か否かを判定する。作業用圧力スイッチ44がオン信号を出力し、作業状態と判定されるとステップS7に進み、フラグに0をセットしてステップS3に進む。

【0026】作業用圧力スイッチ44がオフ信号を出力し、ステップS6が否定されるとステップS8に進み、アイドルスイッチ70がオンか否かを判定する。ステップS8が肯定されるとステップS9に進み、否定されるとステップS4に進む。ステップS9ではタイマをセットする。なお、タイマは一旦セットされるとステップS4でリセットされるまで、以降、計時を続行する。次いで、ステップS10でフラグの値を判定し、フラグが0のとき、すなわち直前が作業状態であったときはステップS11に進み、フラグが1のとき、すなわち直前が走行状態であったときはステップS13に進む。ステップS11ではタイマが所定時間T1（例えば3.5秒）を計時したか否かを判定し、肯定されるとステップS12に進み、否定されるとステップS5に進む。ステップS12ではアイドル切換スイッチ66を接点c側へ切り換える信号を出力し、リターンする。ステップS13ではタイマが所定時間T2（例えば5秒）を計時したか否かを判定し、肯定されるとステップS14に進み、否定されるとステップS5に進む。ステップS14ではスローダウンスイッチ64に閉信号を出力し、次いで、ステップS15でアイドル切換スイッチ66を接点a側へ切り

換える信号を出力してリターンする。

【0027】図9の処理によりアイドル切換スイッチ6が接点a側に切り換えられるとスローダウン制御部65からの回転数が、接点b側に切り換えられると最大値選択回路62で選択された回転数が、接点c側に切り換えられると回転数設定器71に設定された回転数が、それぞれ回転数指令値Ninとしてサーボ制御部67に入力される。その回転数指令値Ninは、サーボ制御部67でポテンショメータ29により検出したガバナレバー27の変位量に相当する制御回転数Nθと比較され、図10に示す手順にしたがって両者が一致するようにパルスモータ28が制御される。

【0028】図10において、まずステップS21で回転数指令値Ninと制御回転数Nθとをそれぞれ読み込み、ステップS22に進む。ステップS22では、Nθ-Ninの結果を回転数差Aとしてメモリに格納し、ステップS23において、予め定めた基準回転数差Kを用いて、|A|≥Kか否かを判定する。肯定されるとステップS24に進み、回転数差A>0か否かを判定し、A>0ならば制御回転数Nθが回転数指令値Ninよりも大きい、つまり制御回転数が目標回転数よりも高いから、エンジン回転数を下げるためステップS25でモータ逆転を指令する信号をパルスモータ28に出力する。これによりパルスモータ28が逆転しエンジン2の回転数が低下する。

【0029】一方、A≤0ならば制御回転数Nθが回転数指令値Ninよりも小さい、つまり制御回転数が目標回転数よりも低いから、エンジン回転数を上げるためにステップS26でモータ正転を指令する信号を出力する。これにより、パルスモータ28が正転し、エンジン回転数が上昇する。ステップS23が否定されるとステップS27に進んでモータ停止信号を出力し、これによりエンジン41の回転数が一定値に保持される。ステップS25～S27を実行すると始めに戻る。

【0030】以上のように構成された油圧走行車両の特徴的な動作についてさらに具体的に説明する。

(1) アイドルスイッチオフ、Pd<P1、Na=1950r.p.m.

図11は、上記条件の下での圧力スイッチ44,45とエンジン回転数との関係を示すタイムチャートである。以下では図11を参照して説明する。Pd<P1、Na=1950r.p.m.のとき、設定切換スイッチ61は接点b側に切り換えられ、最大値選択回路62には設定回転数900r.p.m.が入力されるとともに、最小値選択回路53にはダイヤル回転数1950r.p.m.が入力される。また、アイドルスイッチ70がオフのときは、前述した切換回路63での処理(ステップS5)によりアイドル切換スイッチ66は常に接点b側に切り換えられる。ここで、操作レバーが非操作、かつアクセルペダル15が非操作のとき、圧力スイッチ44,45はともにオフ信

号を出力し、最小値選択回路53、最大値選択回路62ではダイヤル回転数1950r.p.m.が選択される。サーボ制御部67ではポテンショメータ29からの検出値に相当する制御回転数Nθがこの回転数1950r.p.m.となるようにパルスモータ28を制御する。これによって、エンジン回転数は、ダイヤル回転数1950r.p.m.に制御される。

【0031】その状態からアクセルペダル15を踏み込み操作して車両走行を開始すると走行用圧力スイッチ45はオン信号を出力し、タイマ54が起動する。タイマ起動後、所定時間t0(=2)が経過すると閉成信号出力器56は閉成信号を出力して閉成信号スイッチ57を閉じ、最小値選択回路53、最大値選択回路62では設定回転数1600r.p.m.が選択される。その結果、エンジン回転数は設定回転数1600r.p.m.に制御され、ポンプ吐出量が制限されて走行モータ1の過回転が防止される(図11(a)のt1)。その後、アクセルペダル15の操作をやめるとタイマ54はリセットされるが、閉成信号出力器56は閉成信号を続けて出力し、エンジン回転数は設定回転数1600r.p.m.に保たれる(t2)。これによって、信号待ち等でアクセルペダル15の操作をやめてもエンジン回転数は抑えられたままであり、燃費の悪化が防止される。

【0032】その状態(t2)から、操作レバーを操作すると、作業用圧力スイッチ44はオン信号を出力し、閉成信号出力器56をリセットして閉成信号の出力を停止するとともに、閉成信号スイッチ57を開放する。その結果、回転数制限スイッチ52は開放され、最小値選択回路53ではダイヤル回転数1950r.p.m.が選択されて、エンジン回転数はダイヤル回転数1950r.p.m.に制御される(t3)。これによって、操作レバーの操作によりエンジン回転数は即座にダイヤル回転数1950r.p.m.に制御され、作業性が向上する。その後、操作レバーの操作をやめると作業用圧力スイッチ44はオフ信号を出力し、閉成信号スイッチ57を閉じる。このとき、閉成信号出力器56は閉成信号を出力しないので、エンジン回転数はダイヤル回転数1950r.p.m.のままである(t4)。したがって、操作レバーを繰り返し操作する場合には、エンジン回転数はダイヤル回転数1950r.p.m.に保たれ、回転数の頻繁な変更が防止される。

【0033】車両走行時にエンジン回転数が設定回転数1600r.p.m.に制御された状態(図11(b)のt5)で、操作レバーを操作すると、作業用圧力スイッチ44からのオン信号により閉成信号スイッチ57を開放する。これによって、回転数制限スイッチ52が開放され、エンジン回転数はダイヤル回転数1950r.p.m.に制御される(t6)。また、車両走行時に操作レバーを操作してエンジン回転数をダイヤル回転数1950r.p.m.とした後(t7)、走行中に操作レバーの操作をやめ

てタイマ54が所定時間t0(=2)を計時すると、閉成信号出力器56は閉成信号を出し、エンジン回転数は設定回転数1600r.p.m.に制御される(t8)。これによって、車両走行時には操作レバーの操作をやめてから所定時間t0待たずに、エンジン回転数を設定回転数1600r.p.m.にすることができる。

【0034】作業時にエンジン回転数がダイヤル回転数1950r.p.m.に制御された状態で、アクセルペダル15を操作してタイマ54が所定時間t0(=2)を計時後(図11(c)のt9)、操作レバーの操作をやめると、即座に閉成信号出力器56は閉成信号を出し、エンジン回転数は設定回転数1600r.p.m.に制御される(t10)。これによって、作業終了直後にエンジン回転数を抑えて走行することができる。

【0035】(2)アイドルスイッチオフ、 $P_d < P_1$ 上記条件の下、回転数設定ダイヤル46の設定値(ダイヤル回転数)と、圧力スイッチ44,45、エンジン回転数との関係を図12(a),(b)に示す。図12(a)に示すように、ダイヤル設定値を回転数設定器47で設定された設定回転数1600r.p.m.以下(例えば1000r.p.m.)に設定すると、アクセルペダル15の操作に拘わらず、すなわち回転数制限スイッチ52の開閉に拘わらず、最小値選択回路53ではダイヤル回転数が選択される。これによって、エンジン回転数はダイヤル回転数に追従して制御され、車両の微速走行などが容易になる。

【0036】一方、ダイヤル回転数を最大値1950r.p.m.に設定し、アクセルペダル15を所定時間t0(=2)以上操作すれば、エンジン回転数は設定回転数1600r.p.m.に制御される(図12(b)のt11)。その後、ダイヤル回転数を設定回転数1600r.p.m.以下(1000r.p.m.)に設定すると、エンジン回転数はそのダイヤル回転数1000r.p.m.に制御され(t12)、ダイヤル回転数を最大値1950r.p.m.に設定すれば、エンジン回転数は設定回転数1600r.p.m.に制御される(t13)。これによって、走行時にはエンジン回転数は少なくとも設定回転数1600r.p.m.以下に抑えられ、走行モータ1の過回転が防止される。

【0037】(3)アイドルスイッチオフ、作業用圧力スイッチオフ

上記条件の下、圧力センサ41の検出値 P_d と回転数設定ダイヤル46の設定値、走行用圧力スイッチ45、エンジン回転数との関係を図12(c)に示す。車両走行時にモータ駆動圧が増加して圧力センサ41の検出値が所定値 P_1 以上になると、関数発生器58はハイレベル信号を出し、設定切換スイッチ61を接点a側に切り換える。その結果、最大値設定回路62では回転数設定器48で設定された設定回転数2150r.p.m.が選択されて、エンジン回転数は設定回転数2150r.p.m.になる(図12(c)のt14)。これにより、高馬力走行が

可能となり、車両発進時等、モータ駆動トルクが大きくなる場合でも出力不足のないスムーズな走行が行える。その後、モータ駆動トルクが減少して圧力センサ41の検出値 P_d が所定値 P_1 以下になると、関数発生器58はローレベル信号を出し、設定切換スイッチ61を接点b側に切り換える。これにより、最大値選択回路62では設定回転数1600r.p.m.が選択され、エンジン回転数は設定回転数1600r.p.m.に制御される(t15)。その結果、低馬力走行時にはエンジン回転数が設定回転数1600r.p.m.(ダイヤル回転数が1600r.p.m.以下のときはダイヤル回転数)まで減少し、エンジン回転数は負荷に応じて最適に制御される。

【0038】(4)アイドルスイッチオン、 $P_d < P_1$ 、 $Na = 1950r.p.m.$

以下、アイドルスイッチ70のオンによりアイドル制御を行う場合について説明する。なお、アイドル制御の有無による前述した動作との違いはアクセルペダル15と操作レバーがともに非操作時のエンジン回転数の挙動であり、以下ではその相違点を主に説明する。図13、14は、上記条件下において、圧力スイッチ44,45とエンジン回転数との関係を示すタイムチャートである。なお、図13(a)では走行用圧力スイッチ45がオフであり、図13(b),(c)では作業用圧力スイッチ44がオフである。

【0039】アクセルペダル15の非操作時に、操作レバーを単独操作して作業を開始すると、切換回路63での処理(ステップS5)によりアイドル切換スイッチ66は接点b側に切り換えられる。これによって、エンジン回転数はダイヤル回転数1950r.p.m.に制御される。操作レバーの操作をやめると切換回路63ではステップS8～ステップS11の処理を行う。したがって、操作レバーの操作をやめてから所定時間T1(=3.5)が経過するまでは、アイドル切換スイッチ66は接点b側に切り換えられたままであり、エンジン回転数はダイヤル回転数1950r.p.m.に維持される。これによって、操作レバーを短時間で繰り返し操作するような場合、エンジン回転数を一定とした状態で作業を行うことができる。

【0040】操作レバーの操作をやめてから所定時間T1(=3.5)が経過すると、切換回路63ではステップS11からステップS12へと処理が進み、アイドル切換スイッチ66が接点c側に切り換えられる。これによって、サーボ制御部67には設定回転数1050r.p.m.(アイドル回転数)が入力され、エンジン回転数は即座にアイドル設定回転数1050r.p.m.に制御される(t22)。その結果、燃費が向上するとともに、騒音を低減することができる。エンジン回転数がアイドル回転数1050r.p.m.に制御された状態(t23)で操作レバーを操作すると、切換回路63での処理(ステップS5)により、アイドル切換スイッチ66は接点b側に切

り換えられる。これによって、操作レバーの操作と同時にエンジン回転数はダイヤル回転数に制御され、即座に作業を再開することができる (t24)。

【0041】操作レバーの非操作時に、アクセルペダル15を単独操作して車両走行を開始すると、切換回路63での処理 (ステップS5) により、アイドル切換スイッチ66は接点b側に切り換えられる (図13 (b) のt25)。これによって、エンジン回転数はダイヤル回転数1950r.p.m.に制御される。その状態でタイマが所定時間t0 (=2) を計時すると、前述したように最大値選択回路62には設定回転数1600r.p.m.が入力され、エンジン回転数は設定回転数1600r.p.m.に制御される (t26)。その後、アクセルペダル15の操作をやめてから所定時間T2 (=5) が経過するまで、エンジン回転数は設定回転数1600r.p.m.に保たれる。これによって、信号待ち等で短時間アクセルペダル15を離した場合にはエンジン回転数は一定であり、ペダル操作により即座に車両発進させることができる。

【0042】アクセルペダル15の操作をやめてから所定時間T2 (=5) が経過すると、切換回路63での処理 (ステップS14、ステップS15) により、スローダウンスイッチ64が閉じられるとともに、アイドル切換スイッチ66が接点c側に切り換えられる。これによって、スローダウン制御部65における処理が開始され、エンジン回転数は図8 (a) に示すようにアイドル回転数1050r.p.m.に至るまでスローダウンする (t27)。その結果、走行モータ1のキャビテーションの発生が阻止され、エンジン回転数をアイドル回転数1050r.p.m.に適切に低減することができる。

【0043】エンジン回転数がアイドル回転数1050r.p.m.に制御された状態で、アクセルペダル15を操作すると、切換回路63での処理 (ステップS3～ステップS5) により、スローダウンスイッチ64は開放されるとともに、アイドル切換スイッチ66は接点b側に切り換えられる。これによって、スローダウン制御がリセットされ、エンジン回転数はスローダウン前の回転数1600r.p.m.に即座に制御される。その結果、エンジンからは高馬力が出力され、すぐに車両走行させることができる (t28)。また、図13 (c) に示すように、スローダウンの途中でアクセルペダル15を操作した場合にも、同様にスローダウン制御がリセットされ、エンジン回転数はスローダウン前の回転数1600r.p.m.に制御される (t28)。

【0044】操作レバーとアクセルペダル15を複合操作した場合、操作レバーの操作をやめた後でアクセルペダル15の操作をやめてから所定時間T2 (=5) が経過すると、切換回路63での処理 (ステップS14、ステップS15) により、スローダウンスイッチ64が閉じられ、アイドル切換スイッチ66が接点a側に切り換えられる。これによって、エンジン回転数はスローダウ

ンする (図14のt31)。また、逆にアクセルペダル15の操作をやめた後で操作レバーの操作をやめてから所定時間T1 (=3.5) が経過すると、切換回路63での処理 (ステップS12) により、アイドル切換スイッチ66は接点c側に切り換えられる。これによって、エンジン回転数は直ちにアイドル回転数1050r.p.m.に制御される (t32)。

【0045】このように本実施の形態では、操作レバーの非操作時にアクセルペダル15の操作をやめるとエンジン回転数をアイドル回転数1050r.p.m.までスローダウンし、アクセルペダル15の非操作時に操作レバーの操作をやめるとエンジン回転数をアイドル回転数1050r.p.m.まで即座に下げるようになっていたので、走行停止時のキャビテーションを防止することができるとともに、作業停止時に燃費や騒音を効率的に防止することができる。この場合、アクセルペダル15の操作をやめてから所定時間T2 (=5) 後にスローダウンするようにしたので、信号待ち等でアクセルペダル15を離したときでもエンジン回転数は一定に保たれ、即座に車両発進を行うことができる。また、操作レバーの操作をやめてから所定時間T1 (=3.5) 後にエンジン回転数を下げるようになっていたので、操作レバーを短時間で繰り返し操作するような場合、エンジン回転数を一定に保ったまま作業を行うことができる。さらに、これら所定時間T1, T2を異なった値に設定するようにしたので、走行、作業にそれぞれ適したアイドル制御を行うことができる。

【0046】なお、上記実施の形態では、アクセルペダル15の操作に拘わらずエンジン回転数が一定のバルブ制御方式を採用したが、アクセル制御方式のものにも同様に適用することができる。また、上記実施の形態では、走行時のエンジン回転数を設定回転数1600r.p.m.以下に制限するようにしたが、作業時のエンジン回転数と同様に、ダイヤル設定値Naに制御するようにしてもよい。さらに、油圧ポンプを可変容量式として馬力制御を行うようにしたが、固定容量式としてもよい。さらにまた、上記実施の形態はホイール式油圧ショベルに適用したが、他の油圧走行車両に適用してもよい。また、走行停止時のアイドル回転数と作業停止時のアイドル回転数を等しい値1050r.p.m.に設定したが、互いに異なる値に設定するようにしてもよい。

【0047】以上の実施の形態において、操作レバーBしなどが操作レバー手段を、パルスモータ28などが回転数調節手段を、走行用圧力スイッチ45と作業用圧力スイッチ44が状態検出手段を、コントローラ50が回転数制御手段をそれぞれ構成する。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、操作レバー手段の非操作時に、アクセルペダルの操作停止が所定時間検出されると、原動機回転数を徐々に走行用

のアイドル回転数まで低減し、アクセルペダルの非操作時に、操作レバー手段の操作停止が所定時間検出されると、原動機回転数を即座に作業用のアイドル回転数まで低減するようにしたので、走行停止時のキャビテーションを防止することができるとともに、作業停止時に燃費や騒音を効率的に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるホイール式油圧ショベルの油圧回路図。

【図2】図1の走行油圧回路の詳細を示す図。

【図3】図2の可変容量ポンプのP-q-p線図。

【図4】作業用パイロット油圧回路のうちブームパイロット回路を示す図。

【図5】操作レバーの操作／非操作とアクセルペダルの操作／非操作を検出する回路を示す図。

【図6】エンジン回転数を制御する制御回路のブロック図。

【図7】図6に示す制御回路の詳細を説明する図。

【図8】エンジン回転数スローダウンの一特性を示す図。

【図9】アイドル制御の制御手順を示すフローチャート。

【図10】エンジン回転数の制御手順を示すフローチャート。

【図11】制御回路の動作を説明するタイムチャート(その1)。

【図12】制御回路の動作を説明するタイムチャート(その2)。

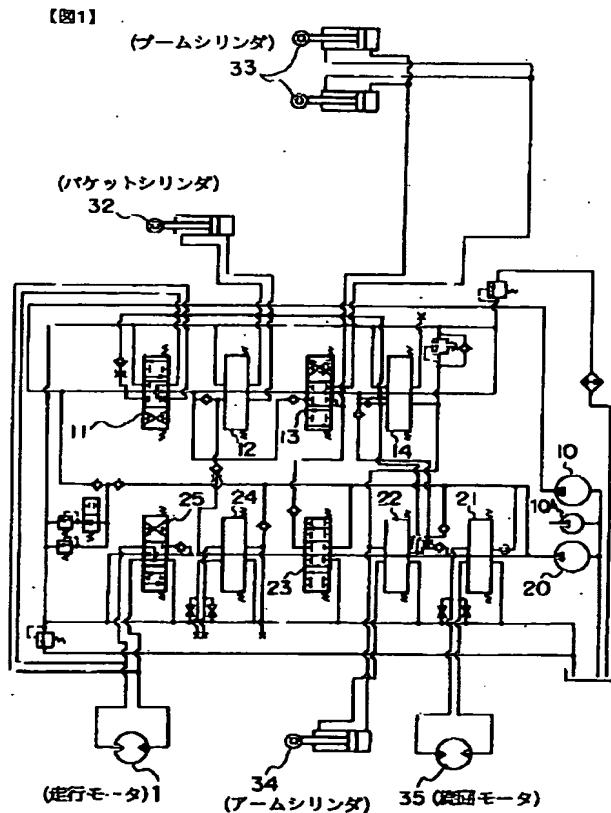
【図13】制御回路の動作を説明するタイムチャート(その3)。

【図14】制御回路の動作を説明するタイムチャート(その4)。

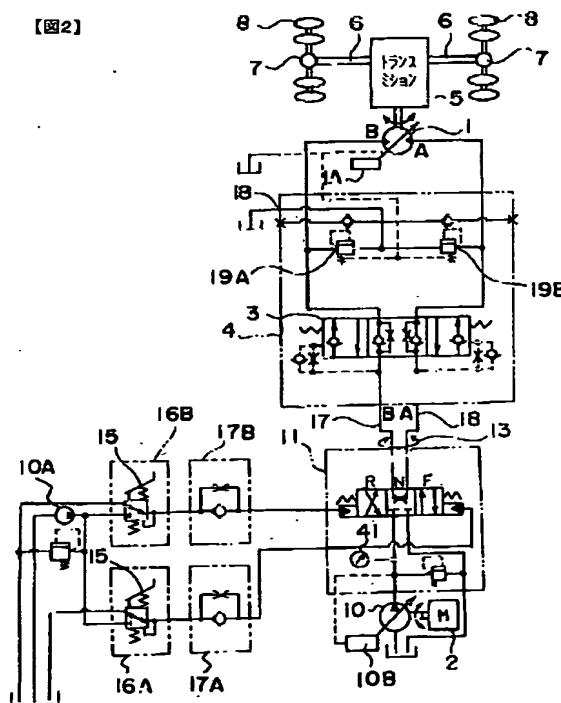
【符号の説明】

1 走行用油圧モータ	2 原動機
10, 20 可変容量油圧ポンプ	10A パイロットポンプ
11～14, 21～25 コントロールバルブ	
15 アクセルペダル	28 パルスモータ
44 作業用圧力スイッチ	45 走行用圧力スイッチ
50 コントローラ	B.L. 操作レバ
—	—

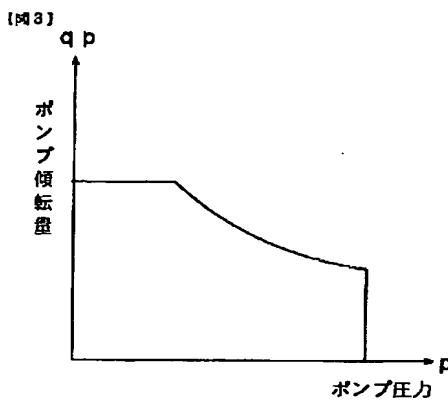
【図1】



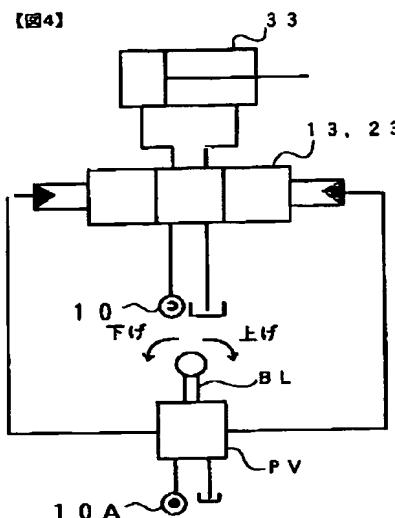
【図2】



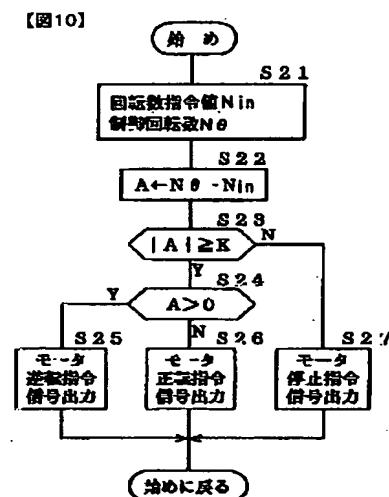
【図3】



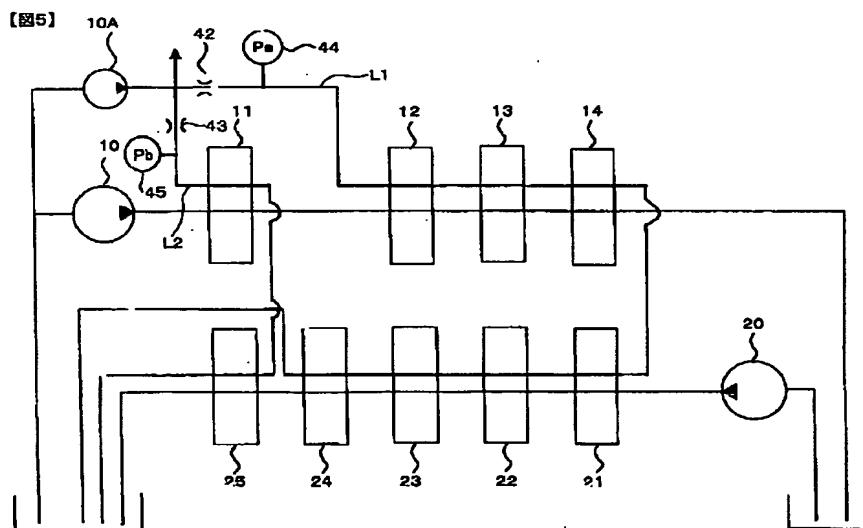
【図4】



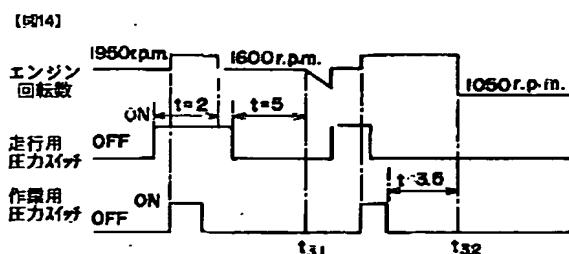
【図10】



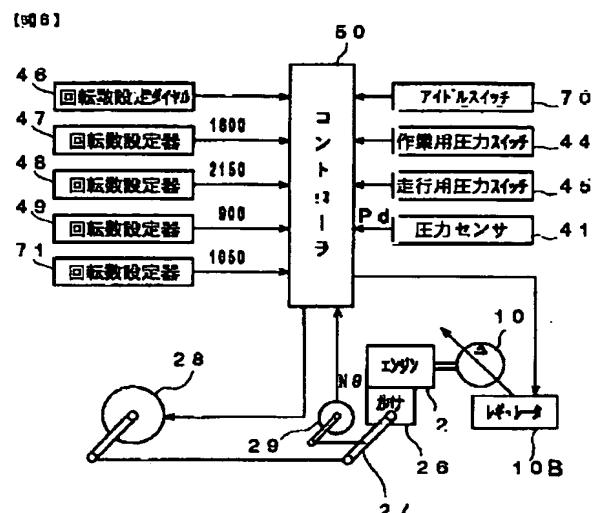
【図5】



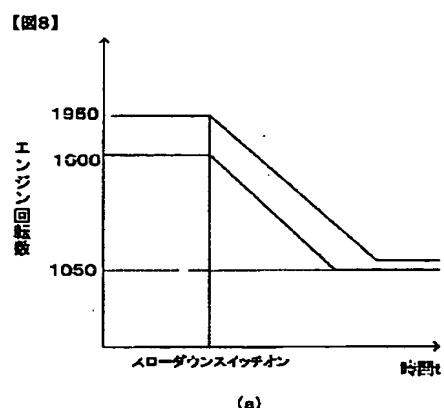
【図14】



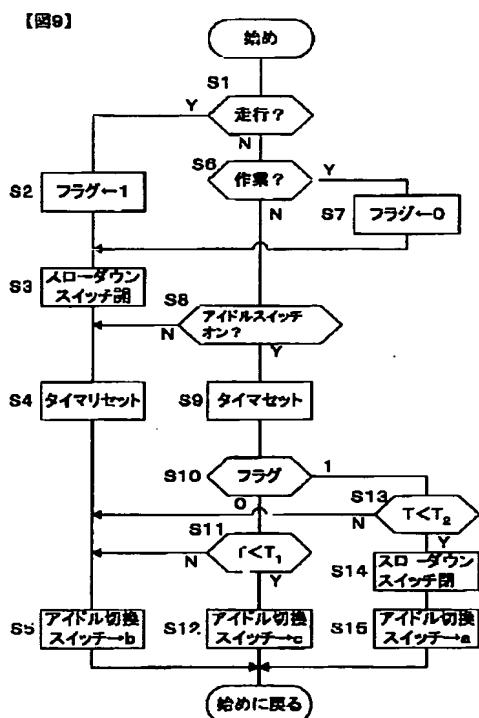
【図6】



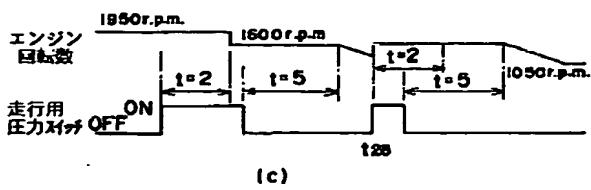
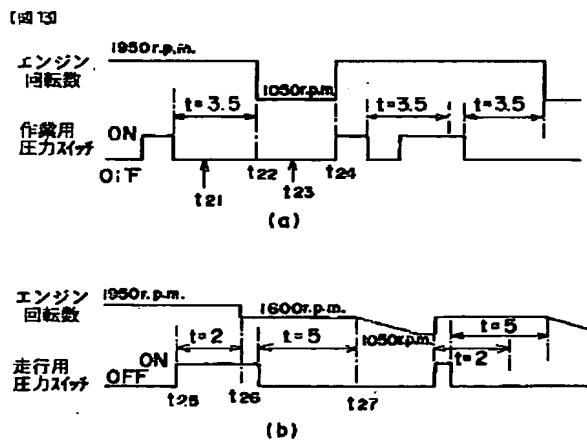
【図8】



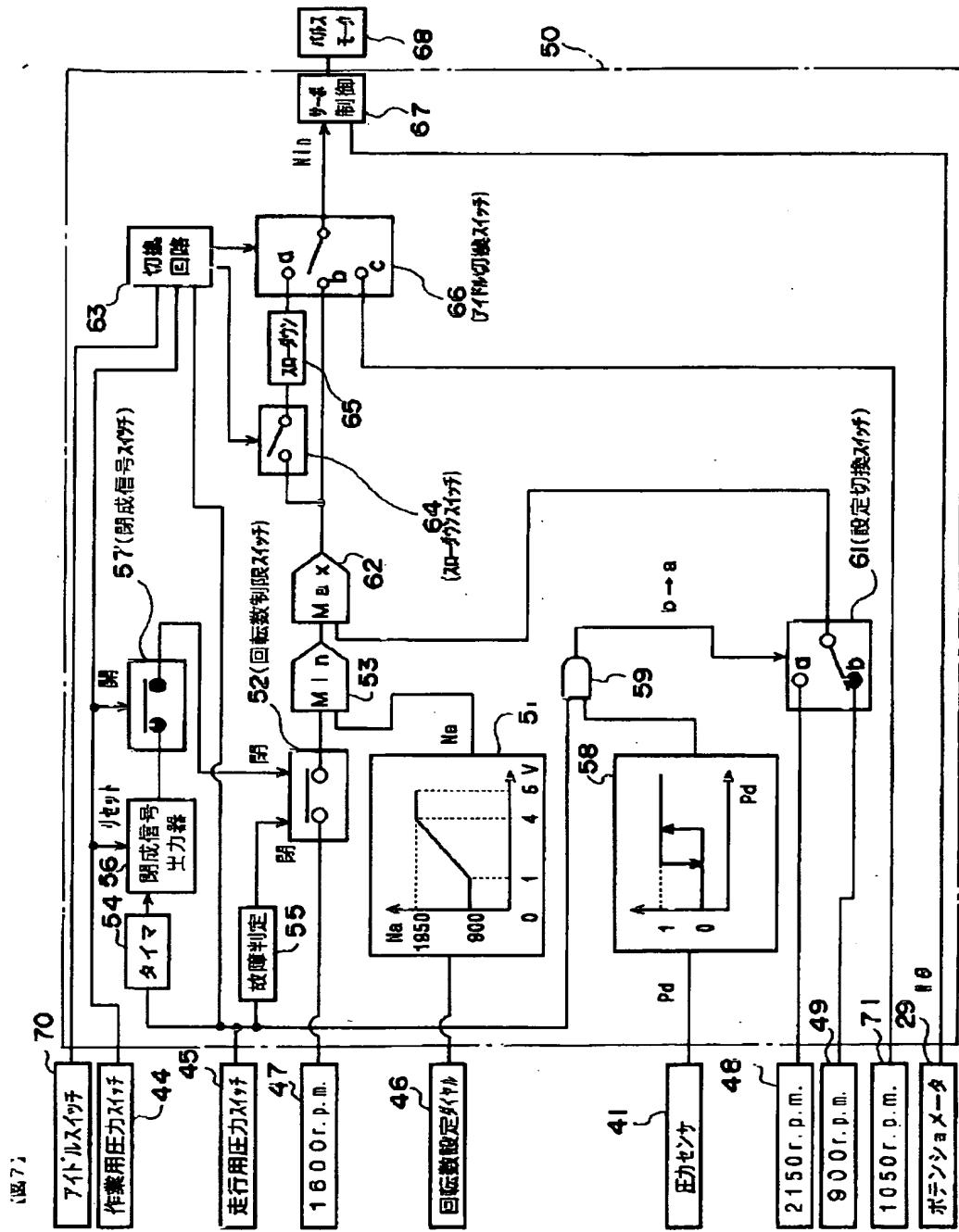
【図9】



【図13】

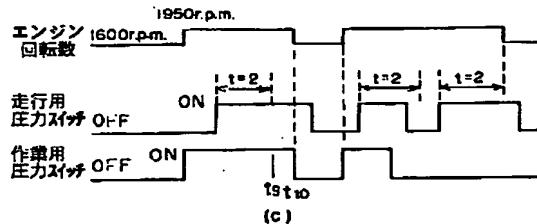
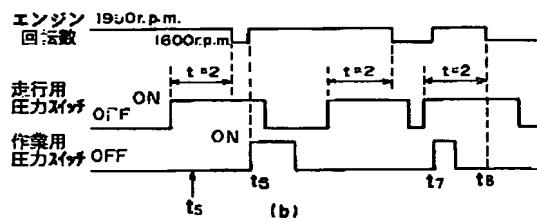
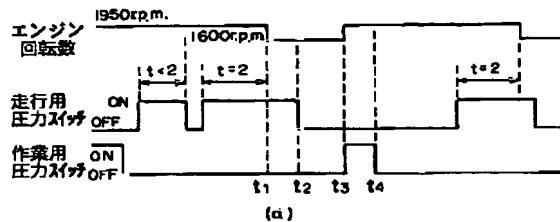


【図7】



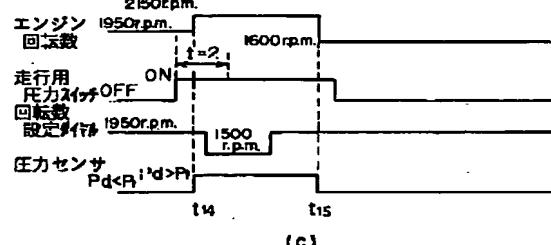
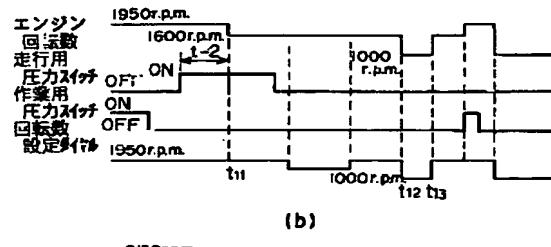
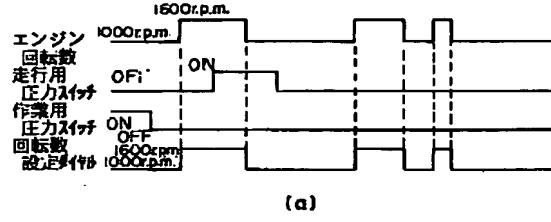
【図11】

【図11】



【図12】

【図12】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2D003 AA01 AB01 AB06 BA05 BB01
 CA04 DA03 DB02 DB04 DC02
 FA02
 3G093 AA04 AA10 AA15 AB01 BA19
 BA32 DA01 DA06 DA10 DB07
 DB22 DB23 EA05 EB06 FA04
 3H089 AA32 BB01 CC01 CC09 CC11
 DA03 DA07 DA13 DB03 DB08
 DB46 DB49 EE04 EE07 EE13
 EE17 EE22 FF07 FF10 GG02
 JJ02
 3J053 AA02 AB07 AB43 AB44 AB45
 DA04 DA30 EA04 FC01